



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-194703

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月14日

G 01 B 11/28  
G 01 N 21/84

Z 9108-2F  
E 2107-2J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光学接触法による接触面の面積、形状等の測定装置

⑮ 特 願 平2-326721

⑯ 出 願 平2(1990)11月28日

⑰ 発 明 者 田 中 洋 二 東京都北区滝野川5丁目15番4号 株式会社東洋精機製作所内

⑱ 発 明 者 小 林 幸 一 東京都北区滝野川5丁目15番4号 株式会社東洋精機製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社東洋精機製作所 東京都北区滝野川5丁目15番4号

⑳ 代 理 人 弁理士 縄 田 徹

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学接触法による接触面の面積、形状等の測定装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 接触面の解析ステージ12としての透明又は半透明ガラス板13の一侧端縁13Aに、光源15からの導光部材14を対向せしめて幅広い光導入部と成すと共に、導入された光をガラス板13内にて繰返し全反射せしめて、反対側の端縁13Bから射出せしめた光学接触法による接触面の面積、形状等の測定装置

(2) 前記光源15がハロゲンランプであり、且つ導光部材14が光ファイバーである請求項1記載の光学接触法による接触面の面積、形状等の測定装置

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は主として、ゴム、合成樹脂(プラスチックシート)、紙、布、液体又は半固体、或いは食品等の測定対象物の接触面積、形状、又は周囲長さや重心

等の特徴量を計測するための光学接触法に基く接触面の解析測定装置に関するものである。

(従来技術)

従来においては、第7図に示す如く、透明又は半透明ガラス板1の下面1Aに測定対象物2を接触せしめて、上方向から適宜光Lを照射してその反射光LRを写真撮影するか、又はCCDカメラ3によって画像処理することで、その接触面積、形状等を解析したり、又は直接前記ガラス板1に目盛4を刻設表示せしめることで目視にて計測したりするものがあった。

(発明が解決しようとする課題)

従来技術に依れば、透明又は半透明ガラス板を使用し且つ外部上方向から光を照射してその反射光を写真撮影又はCCDカメラによる画像処理を行なったる為、そのコントラストが採れ難く、精度の良い測定が出来ない欠点があった。

又、目盛板直視の場合にはガラス板の厚みに対応する屈折効果によって視認位置により誤差が大となる欠点もあった。

## 特開平4-194703(2)

而して、本発明は従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とする処は測定対象物の接触面の明度を向上せしめることによって、画像処理の精度を上げることにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明に於ける測定装置は透明又は半透明ガラス板の一端縁から内部に開口角が略 $50^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ となるように幅の広い光を導光せしめ、ガラス板の内側境界面に対して入射角を略 $55^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ になるようにしてガラス内から空気中に対する光の臨界角(略 $42^{\circ}$ )以上に設定して多重全反射せしめ、ガラス板の反対側端縁から射出させるような光導入部を該ガラス板に付設せしめることによって、前記ガラス板の下面に測定対象物を接触させた際に、ガラス内から空気中への一部侵入光によるエバネッセント波のために物体の接触面で乱反射せしめられ、これによって接触部分の明度を向上せしめたものである。

(作用)

ガラス板の下面に物体を接触させると、全反射の反

いる。然る時、ガラス板13内から空気中に対する光の臨界角は略 $42^{\circ}$ であり、前記開口角の光は内側境界面に対しては入射角が $55^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ になるので全反射する。

而して、ガラス板13の一端縁13Aに導入された光はその内部にて全反射を繰り返してゆき、反対側の端縁13Bから外へ射出してゆくこととなる(第1図参照)。然る際、ガラス板13のステージ上面Pから外部へはほとんど光が漏れないので、受光部としての画像処理部11は何も感知しない。

次いで、前記ガラス板13のステージ下面Qに被測定対象物Sとしての物体を接触せしめた場合、光源の波長に比例してガラス板13内部境界面から空気中へわずかの深さのところまで光が侵入している(エバネッセント波)為、接触している部分に光があたり、この結果、物体の接触面にて乱反射を生じ、その部分が明るく視えることとなる。

例えば、被測定対象物Sのガラス板13に接触している箇所、物体表面に凹凸がある場合には第2図及び第3図に示す如く接触している所だけ乱反射する

射率は1であるが、空気中にもガラス板境界面からわずかの深さのところまで光が侵入するエバネッセント波の為に、接触している部分には光があたり、この為、光が物体の接触面で乱反射するのでその部分を明るく視ることが出来る。

(実施例)

次いで、実施例について図面(第1図乃至第6図)を参照して説明する。

10は光学接触法による接触面測定装置本体で、受光部としての画像処理部11と、被測定部としての解析ステージ12とから成っている。

前記解析ステージ12は透明又は半透明ガラス板13の一端縁13Aに光ファイバー等の導光部材14の一端14Aを対向して光導入部と成し、幅の広い光を開口角(NA)が略 $50^{\circ}$ ～ $60^{\circ}$ となる如く導光せしめガラス板13内部に導入すべく成してある。然る時、光導入部から不要な光が外部へ漏れないように設置することが必要である。

15は前記導光部材14の他端14Bに接続せしめた光源であり、例えばハロゲンランプ等を採用して

為に、光の点の集団となり光斑点となる。

具体的な応用例としては半固体乃至液体等の粘性測定器に採用した場合、第4図に示す如く半固体状の試料としての被測定対象物Sを基板K上に重畳し、その上にガラス板13を接触せしめて、一定の圧力F<sub>0</sub>で押さえる。この時、被測定対象物Sがガラス板13に押されて平面状に広がって行く変形度合を光学接触法により測定出来る(第5図参照)。

又、本装置によって、被測定対象物Sの周囲長や重心等も知ることが出来る。

次いで、前記受光部としての画像処理部11の手順について述べる。

具体的な画像処理手段としては直接写真撮影したり、目視によって解析しても良いが、本発明では特に固体撮像デバイスとしてMOS型又はCCD型の内、CCD(電荷転送デバイス)型の撮像素子を画像入力装置として組み込んだCCDカメラ20を例にとって説明する(第2図参照)。

先ず、ガラス板13のステージ上面P上に、或る間隔をおいてCCDカメラ20を設置し、ステージ上

## 特開平4-194703(3)

面Pからの乱反射光を画像信号として取り込む。  
次いで、これをデジタル信号に変換してコンピューター（CPU）に取り込む。

然る時、ガラス板13のステージ下面Qに被測定対象物Sが接触している部分が明るく写ることとなる（第8図（a）参照）。

然る際、画像メモリーには画素（横512×縦512分割）ごとに明るさを、一つのメモリーに記憶するようになっており、取り込んだ画像は明るさが512段階に分けられる。この画像の或る一部（中央の1ライン）を抽出すると第6図（b）の如くなる。ここで、白黒のみの2値画像に変換するのであるが、この処理を行うと斑点模様になってしまうので、この明るい部分の凹凸をなくすために平均化処理を行う。然る時、この処理を行なった結果は第6図（c）の如く全体がなめらかな画像となる。次に前記2値化処理を行ない、或るしきい値Aを境界線にして、それより上のデータを1に、下のデータを0と2種類の値に変換する（第6図（d）参照）。然る後、明るい部分の画素数を合計し基準面

積と比較することによって、ガラス接触面の面積形状等を求めることが出来る。

（発明の効果）

而して、本発明は下記の如き効果を奏する。

特に、ガラス板の側面端縁から光を導入せしめ、被測定対象物がステージ下面に接触している所を乱反射光源としたので、接触面の明度を高めることが出来、画像処理の精度を向上することが可能となった。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第6図は本発明の実施例を示すもので、第1図は本発明装置の光導入の様様を示す概略図、第2図は同じく測定時の概略図、第3図は同じく測定時の側面図、第4図乃至第5図は応用例を示す側面図乃至平面図である。第6図（a）乃至（d）は画像処理手順を説明する図である。

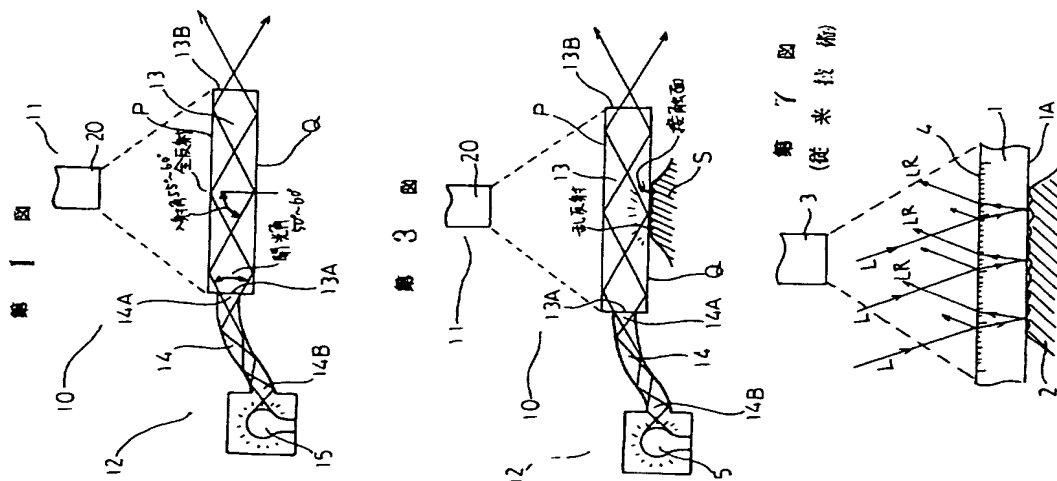
第7図は従来技術を示すものである。

1 2・・・解析ステージ 1 4・・・導光部材

1 3・・・ガラス板 1 5・・・光源

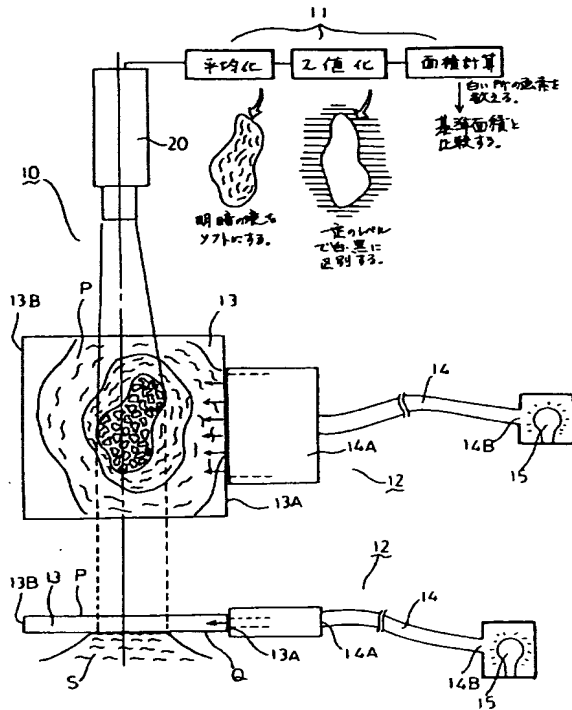
特許出願人 株式会社東洋精機製作所

代理人 弁理士 堀田 徹

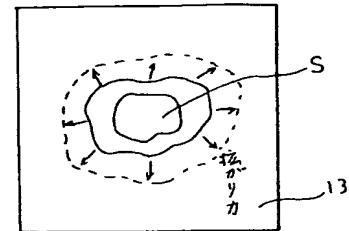


特開平4-194703 (4)

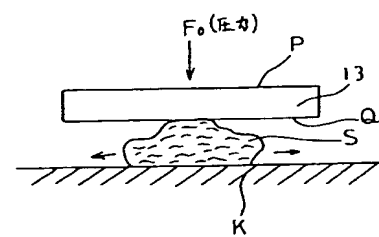
第 2 図



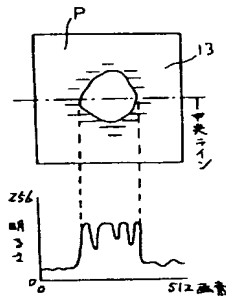
第 5 図



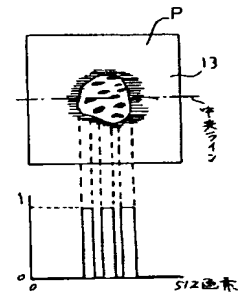
第 4 図



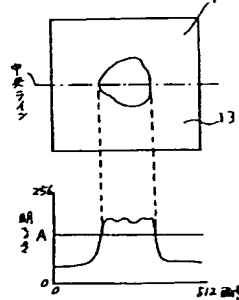
第 6 図 (a)



第 6 図 (b)



第 6 図 (c)



第 6 図 (d)

